

ارزیابی پیامدهای بهداشتی مواجهه شغلی جوشکاران صنعت فولاد با پرتوهای ماوراء بنفش

ابراهیم آسمند^۱، زهرا زمانیان^{۱*}، سید محمد جواد مرتضوی^۲

^۱گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران، ^۲گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۲۱

تاریخ وصول: ۱۳۹۲/۹/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پرکاربرد در صنایع است. مواجهه شغلی با پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران باعث فاکتورهای خطر اختلالات چشمی و پوستی می‌شود. هدف این مطالعه تعیین میزان مواجهه شغلی جوشکاران با پرتوهای ماوراء بنفش و پیامدهای بهداشتی ناشی از آن در جوشکاران صنعت فولاد فارس بود.

روش بررسی: در این مطالعه تحلیلی-توصیفی، مقطعی با استفاده از دستگاه UV متر، شدت پرتو فرابنفش در محیط دست کارگران جوشکار شرکت فولاد پایه فارس با فعالیت ساخت انواع سازه‌های فلزی سنگین، اندازه‌گیری شد. جمعیت مورد مطالعه ۴۰۰ نفر شامل ۲۰۰ جوشکار (گروه تماس یافته) و ۲۰۰ نفر غیر جوشکار (گروه تماس نیافته) بود. هم‌چنین علایم کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت، ملانوما و اریتما ناشی از جوشکاری با استفاده از پرسشنامه‌ای استاندارد شده با آلفای کرونباخ ۰/۷۶ جمع‌آوری گردید. داده‌ها با آزمون آماری مجذور کای و تست تی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین، انحراف استاندارد، ماکزیمم و مینیمم اشعه ماوراء بنفش در محیط دست جوشکاران به ترتیب ۰/۳۴۶، ۰/۲۷ و ۰/۰۱ میکرووات بر سانتی مترمربع به دست آمد. با مقایسه علایم کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت و اریتما، شیوع بیشتر این علایم در جوشکاران مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: مدت زمان دریافتی پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران بالاتر از حد آستانه مجاز تماس ایران می‌باشد. لذا با توجه به شیوع اختلالات چشمی و پوستی در جوشکاران، کاهش مدت زمان مواجهه، کنترل پرتوهای ماوراء بنفش و استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت، اریتما، ماوراء بنفش، جوشکاری

* نویسنده مسئول: دکتر زهرا زمانیان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

Email: zamanianz@sums.ac.ir

مقدمه

تقسیم‌بندی می‌شوند. پرتوی ماوراءبنفش به وسیله تعداد زیادی از منابع تولید می‌شود البته مهم‌ترین منبع مواجهه افراد با پرتوهای ماوراءبنفش نور خورشید است (۳).

مطالعات متعددی، رابطه بین مواجهه شغلی و غیر شغلی به ویژه مواجهه با اشعه ماوراء بنفش جوشکاری و خطرات اثرات بهداشتی از جمله فوتوکراتیت، اریتما، کاتاراکت، درماتیت و ملانومای پوست را نشان داده‌اند (۴). کاتاراکت عامل ۴۸ درصد نابینایی در کل جهان و ۵۰ الی ۵۵ درصد نابینایی در کشورهای آفریقایی می‌باشد (۵). طی بررسی اشعه‌های فراء بنفش در جوشکاری به وسیله مگ بل و همکاران وقوع علائم کاتاراکت و فوتوکراتیت از جمله درد در چشم‌ها، اشک ریزش، عدم تحمل روشنایی، تیرگی دید و احساس ماسه و جسم خارجی در چشم‌ها در جوشکاران گزارش شده است (۶). در مطالعه دیگری به وسیله دیویس و همکاران میزان بروز کاتاراکت و کراتوکنژنکتیویت در جوشکاران بالاتر از گروه کنترل گزارش شد (۷). برخی از مطالعات نیز به اثرات زیان آوری چون درماتیت که با خارش و شاخی شدن پوست همراه است اشاره کرده اند (۸). هم‌چنین یان و همکاران گزارش دادند که اشعه ماوراء بنفش جوشکاری باعث ایجاد علائم خارش، قرمزی و لکه‌های برجسته روی پوست صورت و دست کارگران جوشکار می‌شود (۹). طول موج مسئول علائم درماتیت معمولاً در طیف اشعه ماوراء بنفش

جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پرکاربرد در صنایع است. به طوری که دامنه کاربرد آن از صنایع غذایی گرفته تا هوافضا و از ابزار دقیق گرفته تا کشتی‌سازی را در بر می‌گیرد. احتیاجات بشر به اتصالات مدرن، سبک، محکم و مقاوم در سال‌های اخیر و به خصوص بیست سال اخیر سبب توسعه سریع این فن گردیده و سرمایه‌گذاری‌های عظیمی از طرف دولت‌ها در این مورد صورت گرفته است. رقابت‌های انسان‌ها در علوم هسته‌ای یکی دیگر از علل پیشرفت سریع این فن شده است (۱). جوشکاری یکی از حرفه‌های توأم با خطر است و کارگران شاغل در این بخش در معرض مخاطرات فراوان قرار دارند. شناسایی و جلوگیری از این مخاطرات نقش به‌سزایی در حفظ سلامت کارگران و سالم‌سازی محیط کار آنان دارد. از طرفی جوشکاری جزء فرآیندهای کاری خطرناک و سخت و زیان‌آور می‌باشد. در عملیات جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از گرما یا فشار یا هر دو به هم متصل می‌شوند. به عبارتی دیگر جوشکاری اتصال دو قطعه فلز با کمک سیم جوش به وسیله حرارت است (۲). جوشکاری با پرتو قوس الکتریکی در محیط‌های کاری مهم‌ترین منبع تولید پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۱۰۰-۴۰۰ نانومتر پرتوهای فرابنفش می‌باشند. این پرتوها بر اساس طول موج به سه ناحیه A (۳۱۵-۴۰۰ نانومتر)، B (۲۸۰-۳۱۵ نانومتر) و C (۱۰۰-۲۸۰ نانومتر)،

روش بررسی

در این مطالعه تحلیلی-توصیفی، مقطعی اندازه‌گیری پرتوهای ماوراء بنفش با استفاده از دستگاه قرائت مستقیم UV متر، مدل ۶۶۶۲۳۰ ساخت آلمان انجام شده است. در این پژوهش شدت پرتوهای ماوراء بنفش در میچ دست کارگران جوشکار اندازه‌گیری شد. تعداد ۲۰۰ نفر از کارگران جوشکار شاغل در کارخانه فولاد پایه فارس که از لحاظ ماهیت کار همگی در بخشی از ساعات کاری، جوشکاری با قوس الکتریکی انجام می‌دهند و همچنین فاقد سابقه دیابت، عمل جراحی چشم و ناراحتی‌های جسمانی غیر شغلی مرتبط با تحقیق بودند، به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. همچنین ۲۰۰ نفر از افرادی که از لحاظ جنسیت، میانگین سنی، تحصیلات و فاکتورهای اجتماعی-اقتصادی و دیگر متغیرهای مهم که با گروه آزمون مطابقت داشته باشند و در همین کارخانه مشغول به کارند، اما جوشکاری نمی‌کنند به عنوان گروه مواجهه نیافته (غیرجوشکار) در نظر گرفته شدند. برای دو گروه جوشکار و غیرجوشکار فرم‌های ثبت اطلاعات شامل؛ اطلاعات دموگرافیک و فرم بررسی عوارض ناشی از مواجهه شغلی با قوس الکتریکی در جوشکاری با روش مصاحبه تکمیل گردید. پرسشنامه‌های استفاده شده در این مطالعه با بررسی مطالعات متعدد مرتبط با عوارض جوشکاری، تدوین گردید که قابلیت اعتماد و اعتبار آن با انجام *test-retest*، محاسبه آلفای کرونباخ و

بین ۲۹۰ تا ۴۰۰ نانومتر قرار دارد (۱۰). علی‌رغم مطالعات متعدد در مورد مواجهه با این اشعه‌ها در دهه‌های گذشته نتایج متفاوتی در مورد ملانومای پوست گزارش شده است. توماس گزارش داد که پرتوی ماوراء بنفش خورشید و منابع مصنوعی این پرتو از جمله قوس جوشکاری باعث ایجاد ملانومای پوست می‌شوند (۴)، اما امت و همکاران در مطالعه خود تفاوت معنی‌داری از لحاظ علائم ملانوما بین جوشکاران و گروه کنترل مشاهده نکردند (۱۱). اریتما اغلب به دنبال مواجهه با طول موج ۲۹۰-۳۲۰ نانومتر تشدید می‌شود که با ادم، قرمزی، تاول زدن، پوسته پوسته شدن پوست، احساس سردی، تب، استفراغ و تهوع همراه می‌باشد (۱۲).

با توجه به این که در کشورهای صنعتی ۰/۲ تا ۲ درصد از نیروی کار را جوشکاران تشکیل می‌دهند (۱۳) و نظر به اثبات تأثیرات سوء پرتوهای ماوراء بنفش جوشکاری بر روی سلامت جسمانی افراد و همچنین گسترش سریع و روزافزون این تکنولوژی در کشور، ضرورت ارزیابی و کنترل اینگونه عوامل زیان‌آور در پست‌های کار با جوشکاری قوس الکتریکی بیش از پیش احساس می‌شود، لذا این مطالعه با هدف ارزیابی میزان مواجهه شغلی جوشکاران با پرتوهای ماوراء بنفش و پیامدهای بهداشتی ناشی از مواجهه انجام شد.

تأیید چند متخصص صاحب نظر در این زمینه
سنجیده و قابل قبول تشخیص داده شد.

پس از جمع‌آوری نتایج اندازه‌گیری و تکمیل
پرسشنامه‌ها تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار
SPSS و آزمون‌های آماری مجذور کای و تست تی
انجام شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصله میانگین سنی در دو
گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته به ترتیب معادل
۳۶/۴ و ۳۵/۹۵ سال، میانگین سابقه کار به ترتیب
معادل ۱۱/۵۴ و ۱۰/۴۸ سال، میانگین ساعات کار
روزانه ۷/۶۶ و ۷/۴۸ ساعت و در جوشکاران میانگین
ساعات جوشکاری روزانه و سابقه جوشکاری به
ترتیب ۳/۳۹ ساعت و ۶/۱۸ سال بود و بر این اساس
دو گروه هم‌متا بوده و تفاوت معنی‌داری
نداشتند ($p > 0/05$) (جدول ۱).

نتایج نشان داد، در دو علامت (کاهش بینایی و
حالت ابری دیدن) از پنج علامت مورد بررسی اختلاف
معنی‌داری بین گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته
مشاهده شد ($p < 0/001$) و در سه مورد از این علائم
(سردرد در موقع مطالعه، دوبینی و حساسیت به نور
و درخشندگی) اختلاف معنی‌داری مشاهده
نشد ($p > 0/05$) (جدول ۲).

در هفت علامت قرمزی و التهاب چشم‌ها، اشک
ریزش، فوتوقوبی، احساس ماسه و جسم خارجی در

چشم، تورم و درد شدید چشم، بلفاریت و التهاب
پلک‌ها و اریتم پلک‌ها و پوست صورت از هشت
علامت مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین گروه
مواجهه یافته و نیافته مشاهده شد ($p < 0/001$) و تنها
در مورد علامت سوزش چشم، این اختلاف معنی‌دار
نبود ($p > 0/05$) (جدول ۳). هم‌چنین در چهار علامت
(ازدیاد قرمزی پوست که با ورم همراه است،
پوسته‌ریزی و فلس شدن پوست، شاخی شدن
پوست و خارش پوست) از چهار علامت مورد بررسی
اختلاف معنی‌داری بین گروه مواجهه یافته و نیافته
مشاهده شد ($p < 0/05$) (جدول ۴). در چهار مورد از
علائم ملانومای پوست (تغییر در شکل، اندازه یا رنگ
خال‌های قبلی، خاکستری شدن پوست، تیرگی پوست
و تومور سیاه رنگ روی پوست) تفاوت معنی‌داری
بین دو گروه مشاهده نشد ($p > 0/05$) (جدول ۵). در
بررسی علائم اریتما مشاهده شد در سه علامت
(قرمزی، سوخته شدن و متورم یا نازک شدن پوست)
از سه علامت مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین
گروه مواجهه یافته و نیافته مشاهده
گردید ($p < 0/001$) (جدول ۶).

میانگین، انحراف استاندارد، ماکزیمم و مینیمم
اشعه ماوراء بنفش در میچ دست ۲۰۰ نفر از
جوشکاران به ترتیب ۰/۰۰۳۶، ۰/۰۰۳۴، ۰/۰۱۲۷ و
۰/۰۰۱ میکرووات بر سانتی مترمربع به دست آمد. نتایج
نشان داد که با افزایش میزان ولتاژ، میزان دریافتی
اشعه بیشتر می‌شود ($p = 0/01$ و $r = 0/829$).

جدول ۱: مقایسه میانگین و انحراف معیار ویژگی های دموگرافیک افراد مورد مطالعه

ویژگی	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)	مواجهه یافته (جوشکار)	سطح معنی داری
سن (سال)		۳۵/۹۵±۱۱/۲۴	۳۶/۳۴±۱۱/۶۵	۰/۸۱۰
سابقه کار (سال)		۱۰/۴۸±۸/۴۷	۱۱/۵۴±۸/۴۲	۰/۳۷۶
ساعت کار در روز		۷/۴۸±۱/۰۸	۷/۶۶±۰/۹۳	۰/۲۱۱
ساعت جوشکاری در روز		-	۳/۳۹±۱/۶	-
سابقه جوشکاری (سال)		-	۶/۱۸±۴/۳۸	-

جدول ۲: مقایسه توزیع فراوانی علایم کاتاراکت در افراد مورد مطالعه (n=۴۰۰)

علایم کاتاراکت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)	مواجهه یافته (جوشکار)	سطح معنی داری
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
سررد؛	بله	(۳)۶	(۷)۱۴	۰/۳۳۱
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۳)۱۸۶	
کاهش بینایی؛	بله	(۴)۸	(۱۹)۳۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۱)۱۶۲	
دوبینی؛	بله	(۳)۶	(۸)۱۶	۰/۲۱۳
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۲)۱۸۴	
حالت ابری دیدن؛	بله	(۴)۸	(۲۹)۵۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۷۱)۱۴۲	
حساسیت به نور و درخشندگی؛	بله	(۴)۸	(۹)۱۸	۰/۲۵۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۹۱)۱۸۲	

جدول ۳: مقایسه توزیع فراوانی علایم کراتوکنژنکتیویت در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)	مواجهه یافته (جوشکار)	سطح معنی داری
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
قرمزی و التهاب چشم ها؛	بله	(۲۲)۴۴	(۶۴)۱۲۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۷۸)۱۵۶	(۳۶)۷۲	
اشک ریزش؛	بله	(۱۸)۳۶	(۷۵)۱۵۰	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۲)۱۶۴	(۲۵)۵۰	
سوزش چشم؛	بله	(۱۸)۳۶	(۲۸)۵۶	۰/۱۳۰
	خیر	(۸۲)۱۶۴	(۷۲)۱۴۴	
فوتوفوبی (ترس از نور)؛	بله	(۸)۱۶	(۵۶)۱۱۲	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۲)۱۸۴	(۴۴)۸۸	
احساس ماسه و جسم خارجی در چشم؛	بله	(۱۳)۲۶	(۶۲)۱۲۴	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۳۸)۷۶	
تورم و درد شدید چشم؛	بله	(۱۰)۲۰	(۶۲)۱۲۴	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۰)۱۸۰	(۳۸)۷۶	
بلفاریت و التهاب پلک ها؛	بله	(۸)۱۶	(۲۹)۵۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۲)۱۸۴	(۷۱)۱۴۲	
اریتم پلک ها و پوست صورت؛	بله	(۱۱)۲۲	(۳۱)۶۲	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۹)۱۷۸	(۶۹)۱۳۸	

جدول ۴: مقایسه توزیع فراوانی علایم درماتیت در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)		مواجهه یافته (جوشکار)		سطح معنی‌داری
		تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
خارش پوست؛	بله	(۲۶)۵۲	(۴۲)۸۴			۰/۰۲۵
	خیر	(۷۴)۱۴۸	(۵۸)۱۱۶			
ازدیاد قرمزی پوست که با ورم همراه است؛	بله	(۱۳)۲۶	(۳۹)۷۸			<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۶۱)۱۲۲			
پوسته ریزی و فلس فلس شدن پوست؛	بله	(۴)۸	(۲۰)۴۰			<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۰)۱۶۰			
شاخی شدن پوست؛	بله	(۶)۱۲	(۴۱)۸۲			<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۴)۱۸۸	(۵۹)۱۱۸			

جدول ۵: مقایسه توزیع فراوانی علایم ملانومای پوست در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)		مواجهه یافته (جوشکار)		سطح معنی‌داری
		تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
تیرگی پوست؛	بله	(۱۳)۲۶	(۲۱)۴۲			۰/۱۸۷
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۷۹)۱۵۸			
تغییر در شکل، اندازه یا رنگ خال‌های قبلی؛	بله	(۳)۶	(۷)۱۴			۰/۳۳۱
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۳)۱۸۶			
خاکستری شدن پوست؛	بله	(۳)۶	(۵)۱۰			۰/۷۲۱
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۵)۱۹۰			
تومور سیاه رنگ روی پوست؛	بله	(۴)۸	(۹)۱۸			۰/۲۵۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۹۱)۱۸۲			

جدول ۶: توزیع فراوانی علایم اریتما در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)		مواجهه یافته (جوشکار)		سطح معنی‌داری
		تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
قرمزی پوست؛	بله	(۲۴)۴۸	(۴۲)۸۴			<۰/۰۱
	خیر	(۷۶)۱۵۲	(۵۸)۱۱۶			
سوخته شدن پوست؛	بله	(۹)۱۸	(۴۸)۹۶			<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۱)۱۸۲	(۵۲)۱۰۴			
متورم یا نازک شدن پوست؛	بله	(۴)۸	(۱۹)۳۸			<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۱)۱۶۲			

بحث

مقایسه علایم کاتاراکت مؤید این امر است که میزان کاهش بینایی و حالت ابری دید در گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. در سال‌های اخیر دلایل زیادی مبنی بر این که تابش‌های پرتوهای ماوراءبنفش می‌تواند به عنوان یک فاکتور خطر در شکل‌گیری کاتاراکت در انسان باشد به دست آمده است. مکانیزم آن هنوز ناشناخته است، اما به نظر می‌رسد به دلیل تجمع پروتئین در نتیجه عمل رادیکال‌های آزاد در سطح عدسی باشد (۱۴). اجی و همکاران در مطالعه‌ای که در جوشکاران انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ۱۱/۶ درصد از افراد دارای کاتاراکت و از این افراد ۵/۲ دارای کاهش بینایی می‌باشند (۱۵). الکجا گزارش داد که از ۴۰۰ جوشکار شهر بنین ۲/۳ درصد از آنها دارای کاتاراکت می‌باشند (۱۶). در مطالعه‌ای که به وسیله مگل و همکاران در جوشکاران قوس الکتریکی انجام گرفت شیوع کاتاراکت در جوشکاران بالاتر از گروه کنترل، و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (۶). مطالعه‌ای به وسیله یان و همکاران انجام شد در این مطالعه ۵۰/۲ درصد از افراد جوشکار دارای علامت تاری دید بودند (۹).

مقایسه علایم کراتوکنژنکتیویت نشان می‌دهد که قرمزی و التهاب چشم‌ها، اشک ریزش، فوتوقوبی، احساس ماسه و جسم خارجی در چشم، تورم و درد شدید چشم، بلفاریت و التهاب پلک‌ها و اریتم پلک‌ها و پوست صورت بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری

نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. اشعه ماوراء بنفشی که در جوشکاری تولید می‌شود باعث کراتوکنژنکتیویت در افراد جوشکار می‌شود (۱۷). در مطالعه‌ای که به وسیله دیویس و همکاران انجام گرفت میزان بروز کراتوکنژنکتیویت در جوشکاران نسبت به گروه غیرجوشکار خیلی بالاتر بود (۷). در مطالعه‌ای که به وسیله مگل و همکاران در جوشکاران قوس الکتریکی انجام گرفت شیوع علایم کراتوکنژنکتیویت از جمله؛ درد شدید چشم‌ها، اشک ریزش، احساس ماسه و جسم خارجی در چشم و فوتوقوبی (ترس از نور) بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار بود (۶)، که با نتیجه به دست آمده از علایم کراتوکنژنکتیویت مطالعه حاضر همخوانی دارد. در مطالعه‌ای که به وسیله یان و همکاران انجام شد ۶۱/۴ درصد از افراد جوشکار دارای علایم اشک ریزش و ترس از نور بودند. همچنین علایم و نشانه‌های آسیب به چشم‌ها از جمله درد عصب چشم، احساس جسم خارجی در چشم و احساس سوزش در بین کارگرانی که سابقه کار متفاوتی داشتند معنی‌دار گزارش شد (۹). در مطالعه‌ای به وسیله الکجا در جوشکاران انجام گرفت، علایم احساس ماسه و جسم خارجی در چشم و آب ریزش در گروه جوشکار بالاتر از گروه غیرجوشکار بود ($p < 0.01$)، اما علایم قرمزی چشم‌ها و ترس از نور اگر چه در گروه مورد شیوع بیشتری داشت، اما از نظر آماری معنی‌دار نبود (۱۶) که با مطالعه حاضر همخوانی ندارد. مقایسه علایم درماتیت

نشان می‌دهد که خارش پوست، ازدیاد قرمزی پوست که با ورم همراه است، پوسته‌ریزی و فلس شدن پوست و شاخی شدن پوست بین گروه جوشکاران از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. لچاپل بیان کرده است که وجود این علائم در افراد می‌تواند دلایل فراوانی داشته باشد. موادشیمیایی، گازها، بخارات، ذرات گرد و غبار و میست‌ها که در محیط کار وجود دارند از علل بروز این علائم محسوب می‌شوند (۱۸). بروز و همکاران گزارش دادند که اشعه ماوراء بنفش باعث ایجاد درماتیت در جوشکاران می‌شود (۸). در مطالعه‌ای که به وسیله یان و همکاران انجام شد ۳۹ و ۳۴/۹ درصد از افراد جوشکار به ترتیب دارای علائم خارش پوست صورت و دست بودند. علاوه بر این علامت، قرمزی و لکه‌های برجسته روی پوست صورت و دست کارگران جوشکار نیز گزارش شد (۹)، که با نتیجه به دست آمده از علائم درماتیت مطالعه حاضر همخوانی دارد.

مقایسه علائم ملانوما نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین گروه جوشکار و غیرجوشکار در هیچ‌کدام از علامت‌های ملانوما وجود ندارد. هاو و همکاران گزارش دادند که ملانوما یک مشکل بهداشتی جهانی در جمعیت سفید پوست می‌باشد و مهم‌ترین ریسک فاکتور محیطی آن مواجهه با ماوراءبنفش می‌باشد (۱۹). لکه‌ها و خال‌های صورت باعث افزایش ریسک ملانوما می‌شوند (۲۱ و ۲۰). توماس گزارش داد که پرتوی ماوراء بنفش خورشید و منابع مصنوعی

این پرتو از جمله قوس جوشکاری باعث ایجاد ملانوما پوست می‌شوند (۴). امت و همکاران در مطالعه که انجام دادند تفاوت معنی‌داری از لحاظ علائم ملانوما بین جوشکاران، کمک جوشکاران و گروه غیرجوشکار مشاهده نکردند (۱۱) که با مطالعه حاضر همخوانی دارد.

مقایسه علائم اریتما نشان می‌دهد قرمزی، سوخته شدن و متورم یا نازک شدن پوست بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری برخوردار است. اریتما یک واکنش التهابی پوستی حاد می‌باشد که به دنبال مواجهه پوست با اشعه ماوراءبنفش ایجاد می‌شود و با علائم قرمزی، نازک شدن و ادم پوست همراه می‌باشد (۲۲). امت و همکاران در مطالعه که در جوشکاران انجام دادند علائم اریتما را در آنها مشاهده کردند (۱۱). در مطالعه حاضر نیز این علائم مشاهده گردید.

میانگین مواجهه روزانه جوشکاران در این مطالعه بالاتر از حد استاندارد می‌باشد. مطالعه‌ای به وسیله وطنی و همکاران در جوشکاران صنعت مس انجام شد، آنها از دستگاه قرائت مستقیم هانگر برای اندازه‌گیری اشعه ماوراء بنفش در جوشکاری استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که میزان دریافتی اشعه در جوشکاران پایین تر از حد مجاز می‌باشد که با مطالعه حاضر همخوانی ندارد و با افزایش ولتاژ میزان دریافت اشعه بیشتر می‌شود که با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۲۲). مدت تماس مجاز توصیه شده کمیته بهداشت حرفه‌ای ایران برای میزان اشعه

معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز حمایت مالی شده است.

فرابنفش ۰/۰۰۳۶ میکرووات بر سانتی مترمربع، ۵۲ دقیقه می‌باشد، ولی در این مطالعه میانگین مواجهه روزانه جوشکاران با این اشعه به طور میانگین ۳/۳۹ ساعت می‌باشد که ۴ برابر، بالاتر از حد استاندارد است و می‌توان نتیجه گرفت که این مقدار اشعه می‌تواند باعث ایجاد بیماری و آسیب در کارگران این صنعت شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر مدت زمان دریافتی پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران طبق مقادیر توصیه شده کمیته بهداشت حرفه‌ای ایران ۴ برابر، بالاتر از حد آستانه مجاز می‌باشد. لذا با توجه به شیوع اختلالات چشمی و پوستی در بین جوشکاران، کاهش مدت زمان مواجهه، کنترل پرتوهای ماوراء بنفش و استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب ضروری است. در ضمن جوشکاران باید آموزش‌های لازم در مورد خطرات چشمی و پوستی اشعه ماوراء بنفش ببینند و چشم و پوست تمام جوشکاران به طور منظم مورد بررسی قرار گیرد تا از اختلالات این دو عضو مهم بدن پیشگیری شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری کلیه کارکنان فولاد پایه فارس که در مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود. این طرح به عنوان بخشی از پایان نامه دانشجویی بر اساس قرارداد ۶۶۰۸-۹۲ از سوی

REFERENCES

- 1.Feng X, Bobay K, Krejci JW, McCormick BL. Factors associated with nurses' perceptions of patient safety culture in China: a cross-sectional survey study. *Journal of Evidence-Based Medicine* 2012; 2: 50-6.
- 2.Boumerzoug Z, Derfouf C, Baudin T. Effect of Welding on Microstructure and Mechanical Properties of an Industrial Low Carbon Steel. *Engineering* 2010; 2: 502-6.
- 3.La Vecchia GM, Maestrelli P. New welding processes and health effects of welding. *G Ital Med Lav Ergon* 2011; 33(3): 252-6.
- 4.Thomas D. Occupational Exposure To Ultraviolet Radiation: A Health Risk Assessment. *Environmental Health* 1999; 14(4): 187-201.
- 5.Resnikoff S, Pacolini D, Etyaale D. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ* 2004; 82: 844-51.
- 6.Megbele Y, Lam KBH, Sadhra S. Risk of cataract in Nigerian metal arc welders. *Occupational Medicine* 2012; 62: 331-6.
- 7.Davies KG, AsangaU, Nku CO, Osim EE. Effect of chronic exposure to welding light on Calabar welders. *Niger J Physiol Sci* 2007; 22(1-2): 55-8.
- 8.Bruze M, Hindsén M, Trulsson L. Dermatitis with an unusual explanation in a welder. *Acta Derm Venereol* 1994; 74(5): 380-2.
- 9.Yan X, Gong MM, Wang J, He LH, Wang S, Du WW, et al. Investigation of occupational hazards of ultraviolet radiation and protective measures for workers in electric welding. *Journal of Peking University* 2012; 44(3): 448-53.
- 10.Kaufman JD, Cohen MA, Sama SR, Shields JW, Kalat J. Occupational skin diseases in Washington State, 1989 through 1993: Using workers' compensation data to identify cutaneous hazards. *Am J Public Health* 1998; 88: 1047-51.
- 11.Emmett EA, Buncher C, Suskind RB, Rowe KW JR. Skin and eye diseases among arc welders those exposed to welding operations. *Occup Med* 1981; 23: 85-90.
- 12.Kollias N, Malallah YH, al-Ajmi H, Baqer A, Johnson BE, Gonzalez S. Erythema and melanogenesis action spectra in heavily pigmented individuals as compared to fair-skinned Caucasians. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 1996; 12: 183-8.
- 13.Stern R. Process-dependent risk of delayed health effects for welders. *Environ Health Perspect* 1981; 41: 235-53.
- 14.Lerman S, Gardner K, Megaw J, Borkman R. Prevention of direct and photosensitized ultraviolet radiation damage to the ocular lens. *Ophthalm Res* 1981; 13: 284-92.
- 15.Ajayi IA, Omotoye OJ. Pattern of eye diseases among welders in a Nigeria community. *African Health Sciences* 2012; 12(2): 210-216.
- 16.Alakija W, Eye Morbidity among Welders in Benin City, Nigeria. *Public Health* 1988; 102(4): 381-4.
- 17.Brittain GP. Retinal burns caused by exposure to MIG-welding arcs: report of two case. *Br Ophthalmol* 1988; 72: 570-5.
- 18.Lachapelle J-M. Airborne Contact Dermatitis. *Kanerva's Occupational Dermatology* 2012; 175-84.
- 19.Howe HL, Wingo PA, Thun MJ. Annual report to the nation on the status of cancer (1973 through 1998) featuring cancers with recent increasing trends. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 824-42.
- 20.Elwood JM, Gallagher RP, Hill GB. Pigmentation and skin reaction to sun as risk factors for cutaneous malignant melanoma: Western Canada Melanoma Study. *BMJ* 1984; 288: 99-102.
- 21.Green A, MacLennan R, Siskind V. Common acquired nevi and the risk of malignant melanoma. *Int J Cancer* 1985; 35: 297-300.
- 22.Vatani J, Raei M, Asadi M. Assessing ultraviolet exposure of welders working in Sar-Cheshmeh copper complex. *ZJRMS* 2013; 15(4): 76-7.

Assessment of health consequences of occupational exposure to ultraviolet radiation in steel industry welders

Asmand E¹, Zamanian Z^{1*}, Mortazavi SMJ²

¹Department of Occupational Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, ²Department of Medical Physics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 21 Dec 2014

Accepted: 10 Feb 2014

Abstract

Backgrounds & aim: welding is one of the major processes used in industry. Occupational exposure to ultraviolet radiation causes the risk factors for eye and skin disorders in welders. The aim of this study was to determine the level of exposure of ultraviolet (UV) radiation and health consequences arising among welding steel of Fars industry.

Methods: In the present analytical-descriptive cross-sectional study by using a UV meter, the intensity of UV radiation on the wrist with heavy metal structures activity was measured. The study population were 400 subjects, including 200 welders (exposed group) and 200 non-welders (not exposure), respectively. The symptoms of cataracts, keratoconjunctivitis, dermatitis, melanoma and erythema caused by welding were collected using a standardized questionnaire with Cronbach's alpha of 0.76. Data were analyzed using chi-square and t-tests.

Results: The mean, standard deviation, maximum and minimum of UV on wrist of welders were 0.362, 0.346, 1.27 and 0.01 respectively. Comparing symptoms of cataracts, keratoconjunctivitis, dermatitis and erythema the prevalence of these symptoms were observed.

Conclusion: Duration of ultraviolet rays in welders was above the threshold limit of the contact in Iran. Considering the prevalence of eye and skin disorders in welders, reducing the duration of exposure to ultraviolet radiation control and the use of proper personal protective equipment is necessary.

Key Words: Cataracts, keratoconjunctivitis, Dermatitis, Erythema, Ultraviolet

*Corresponding author: Zahra Zamanian, Department of Occupational Health, Shiraz University of Medical Sciences.

Email: zamanianz@sums.ac.ir

Please cite this article as follows:

Asmand E, Zamanian Z, Mortazavi SMJ. Assessment of health consequences of occupational exposure to ultraviolet radiation in steel industry welders. Armaghane-danesh 2014; 19(7): 643-653.